SEP 18 19

Versuche zur Verwendbarkeit des Amnions als plastisches Material innerhalb des Bauchraumes.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
der hohen medizinischen Fakultät
der Ruprecht-Karls-Universität
zu Heidelberg

vorgelegt von

Karl Rosenthal
Medizinalpraktikant aus Dresden.

Buchdruckerei von Carl Pfeffer / Heidelberg 1914.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät der Universität Heidelberg.

Dekan: Geh. Hofrat Prof. Dr. W. Fleiner.

Referent: Geh. Hofrat Prof. Dr. Menge.

1914.

Meinem lieben Vater.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153311_0245

Schon seit alten Zeiten bemühte man sich, verloren gegangene Teile des menschlichen Körpers, sei es, dass es sich um ganze Organe, sei es auch, dass es sich bloss um Haut oder Schleimhaut handelte, plastisch zu ersetzen. Zu diesem Zwecke musste schon sehr früh die Transplantation dienen, d. h. die Verpflanzung eines aus dem natürlichen Zusammenhang gelösten Organes oder Gewebes auf eine andere Stelle des gleichen Körpers oder auf einen anderen Körper. Es ist nun eigentümlich zu sehen, wie die Ansichten über Plastik und Transplantation sich im Laufe der Zeit geändert haben. Noch 1888 war Wölfler der Ansicht, dass tierische Schleimhaut, in menschliche transplantiert, sich dieser adaptiert. Als Beweis hierfür führt er Stellwag (1873) an, der durch Narbenresektion entstandene Konjunktivaldefekte mittels Kaninchenkonjunktiva erfolgreich ersetzte. Auch Wölfler glaubt, dass verloren gegangene Schleimhaut durch Transplantation ersetzt werden könne, z. B. verwendete er erfolgreich bei Strikturen der Urethra Schleimhaut des prolabierten menschlichen Uterus, die er zu diesem Zwecke exzidierte, und auch Mundschleimhaut, die er nach Art der Transplantation nach Thiersch entnahm und verwandte. Er fand gute funktionelle Herstellung, während ihm die Transplantation von Kaninchenkonjunktiva in die Urethra misslang. Seine Methode war so, dass er die Schleimhaut einfach ohne Nähte aufklebte. Wölfler neigt zu dem Schluss, dass „die tierischen Schleimhäute, auf den Menschen transplantiert, ihre Individualität aufgeben würden". Er will günstige

Transplantationsresultate bei granulierenden Ulcera cruris und sonstigen Hautdefekten mit der Magenschleimhaut des Frosches (!), mit Schleimhaut des Oesophagus und Magens sowie der Blase des Kaninchens und des Oesophagus der Taube erhalten haben.

Um nun die Erfolge der Transplantationen und Plastiken gebührend würdigen zu können, macht es sich zunächst nötig, kurz die einzelnen Formen der bisher angewandten Methoden zu erörtern, was natürlich im Sinne der Arbeit besonders in bezug auf die Serosa der Bauchhöhle sowie anderer Organe, in denen mutatis mutandis dieselben Verhältnisse wie in der Bauchhöhle vorliegen, zu geschehen hat. Diese Versuche, Defekte in der Darmwand zu decken resp. prophylaktisch zu wirken an Stellen, wo die chirurgische Therapie die Gefahr eines Durchbruchs setzte, entstammten in ihren Anfängen den 80er Jahren des verflossenen Jahrhunderts. Von einer derartigen Behandlung des Darmes bis zu einer ähnlichen Therapie anderer ebenfalls vom Peritoneum viscerale umgebener Organe und schliesslich auch des Peritoneum parietale ist natürlich nur ein kleiner Schritt. Aehnliche Transplantationen wurden später auch zur Deckung von Defekten in der Dura verwendet. Neben einer Deckung der Defekte musste natürlich auch die Narbenwucherung und Adhäsionsbildung verhindert werden. Zur Verhütung der sich hieraus ergebenden Störungen war es nötig, den verletzten Gebilden die zur Wiederherstellung nötige Zeit und Ruhe zu gewähren. Man musste sie mit Stoffen umgeben, die infolge ihrer physikalisch-chemischen Beschaffenheit eine Vereinigung der sich restituierenden Gebilde mit der Umgebung überhaupt verhinderten, oder welche, selbst mehr

oder weniger resorbierbar, ohne mit dem betreffenden Gebilde zu verwachsen, diesem einen Damm gegen die Umgebung gewährten. Dieser durfte erst einbrechen, wenn die Kontinuität der verletzten Teile hergestellt war und die wiederaufgenommene Funktion die Verwachsung unmöglich machte.

Wenn man nun die verschiedenen zur Plastik verwandten Methoden der Transplantation überblickt, so sieht man, dass sie sich in zwei grosse Teile teilen:

A. Die Alloplastik (die Verwendung von anorganischem und organischem Material nichtkörperlicher Herkunft). Von anorganischen Materialien wurden verwendet Gold, Silber, Aluminium, Magnesium, von organischen Kautschuk, Billrothbattist, Zelluloid, Guttapercha. Freiherr v. Saar hält diese alloplastischen Methoden samt und sonders nicht für vorteilhaft. Sie ergeben keine Dauererfolge, da diese Materialien nichttierischer Provenienz samt und sonders als unresorbierbare Fremdkörper liegen bleiben, vom Organismus mittels reaktiver Bindegewebswucherung eingekapselt werden und somit erst recht zu den zu vermeidenden Verwachsungen führen können. Ausserdem stellen sie nach Freiherrn v. Saar ein Punctum minoris resistentiae dar.

Nach Borst handelt es sich hierbei überhaupt gar nicht um eine eigentliche Tranplantation, da das „Transplantat" hier von vornherein nur einheilen kann, wie irgend ein beliebiger Fremdkörper. Von Anheilung, die sich durch eigne Lebenstätigkeit zu erkennen geben muss, und von organischer Verbindung mit der Umgebung kann hier naturgemäss nicht die Rede sein.

Weit besser waren die Ergebnisse, die mit Hilfe

B. der Histoplastik, d. h. der Verwendung von menschlichem oder tierischem körperlichen Material erzielt wurden. Die Histoplastik wird je nach der Provenienz des Materials eingeteilt:

1. Heteroplastik. Das Gewebe einer Spezies wird auf Individuen einer anderen Spezies übertragen.

2. Homoplastik. Das Gewebe von Individuen einer Spezies werden auf Individuen derselben Spezies übertragen.

3. Autoplastik. Das Gewebe eines Individuums wird an eine andere Körperstelle desselben Individuums übertragen. Hierbei soll das Gewebe, an eine ihm ursprünglich nicht zukommende Stelle überpflanzt, seine ursprüngliche physiologische Bedeutung teilweise oder ganz aufgeben und sich funktionell anpassen.

Das einzig Ideale von diesen drei Arten der Histoplastik wäre die Autoplastik. Die Erwartungen, die auf die beiden anderen Formen gestellt werden, müssen notwendigerweise herabgesetzt werden durch die wachsende Erkenntnis von der Verschiedenheit nicht nur zwischen Individuen verschiedener Arten, sondern auch zwischen Individuen derselben Art, sogar zwischen Geschwistern einerlei Geschlechts. Jedes Individuum ist nicht nur in seinen äusseren Formen, sondern auch in seinen Zellsäften nur sich selbst gleich (Kolaczek). Hiernach ist verständlich, dass selbst homoplastische Transplantationen leicht zugrunde gehen können; dies kann nach Schöne bedingt sein 1. durch Verhungern des transplantierten Gewebes, 2. durch primäre toxische Wirkungen zwischen dem Transplantat und dem neuen Wirt, 3. durch Immunitätsreaktion oder anaphylaktische Folgeerscheinungen der Implantation körperfremden Gewebes. Nahe Verwandtschaft und Gleich-

geschlechtlichkeit können diesen Prozess allerdings hemmen. In bezug auf die heteroplastischen Transplantationen nahm Ribbert an, dass das implantierte heteroplastische Gewebe zwar vom neuen Wirt Wasserstoff und Sauerstoff entnehmen könne, dass es aber sofort absterbe, wenn es aus Mangel an eigentlichem eigenen Nährmaterial gezwungen sei, vom Nährmaterial des Wirtes zu nehmen. Die Gewebesäfte einer Tierart könnten somit giftig auf die Zellen einer anderen Spezies wirken. Die Einverleibung artfremder Zellen und artfremden Eiweisses kann zu einer reaktiven Produktion von Antikörpern führen, welche die artfremden Zellen schädigen resp. das als Antigen dienende Eiweiss fällen können. Auch Axhausen meint, dass die Heteroplastik nicht unter wesentlich anderen Bedingungen arbeite, wie die Alloplastik. Dieser Autor ist der Ansicht, dass „die Körpersäfte eines Individuums für die Zellen eines Individuums anderer Spezies nicht die zur Aufnahme nötige und zur Erhaltung befähigende Zusammensetzung haben können". Ja, Axhausen schliesst sogar ebenfalls, dass im Blutserum des Tieres, in das transplantiert wird, Stoffe entstehen, die sich giftig gegen die Zelleindringlinge verhalten. Auch Marchand und Enderlen lehnen die heteroplastische Transplantation ab.

Trotzdem werden auch in neuerer Zeit immer wieder Erfolge der Heteroplastik gemeldet. Davis lobte noch vor kürzerer Zeit die Hundehaut als geeignet zur Bedeckung menschlicher Wunden; Bianchi und Fiorani wollen sogar Glück mit der Transplantation von Hautlappen junger Hühner gehabt haben, die angeblich völlig den Charakter der menschlichen Haut angenommen hätten, während de Francesco nach der Transplantation das Aufspriessen einer Feder gesehen haben will. Ebenso verzeichnet Amat einen

Erfolg mit der Transplantation des Häutchens frisch gelegter Hühnereier. Bezogen sich die bisher angeführten Heteroplastiken nur auf die Oberfläche des Körpers, so wurde doch auch diese Methode im Körperinnern, z. B. zur Deckung von Defekten der Dura mater verwendet. Benutzt wurden besonders Eihaut (Freeman), Fischblasencondoms (Hanel) und nach Foramitti sterilisierte Kalbsarterien, wobei allerdings gleich einzuwenden ist, dass es sich bei diesem letzteren wohl um ein der Alloplastik ungefähr gleichzustellendes Verfahren handeln dürfte, da durch die Sterilisation nicht nur das Leben der Zellen völlig zerstört wird, sondern auch die physikalischen Eigenschaften des Transplantationsmaterials durch das Einlegen in die Formalinlösung geändert werden (Kolaczek). Freiherr v. Saar führt als Vorteil der Eihaut an, dass sie ein äusserst zähes, glattes, dünnes, gleichmässiges Material darstellt, als Nachteil, dass dieses Material vermöge seiner Natur sich nur für ganz kleine Defekte eignet. Ausserdem gab die Eihaut bei 50 % der operierten Kaninchen Verwachsungen zwischen Dura und Gehirnoberfläche, wenn diesen auch keine Krämpfe folgten. Die Umbildung der Eihaut zu einer duraähnlichen Bindegewebsmembran, die das Ziel der Wünsche wäre, erfolgt ziemlich langsam nach 1½ bis 2 Monaten unter den Erscheinungen der Entzündung (Bildung von jungen Gefässen, Auftreten von Riesenzellen, Eindringen von Leukozyten in die Eihaut).

Der Fischblasencondom soll, nach der Catgutsterilisationsmethode vorbehandelt, experimentell gute Resultate ergeben haben. Er hat den Vorteil, dass er in ausgedehntestem Masse flächenhaft anwendbar ist und nirgends Verwachsungen ergibt. Die behandelten Hunde blieben

ohne Krankheitserscheinungen. Der Condom heilt in ungefähr 4 Wochen ein und gibt die Grundlage zur Bildung einer duraähnlichen Haut. In bezug auf diese Methode gilt dasselbe, was oben über die sterilisierten Kalbsarterien gesagt wurde. Diese sollen den Vorteil haben, rasch organisiert zu werden und keine Adhäsionen mit der Oberfläche einzugehen, sind aber in Bezug auf Flächendeckung unbrauchbar.

Ebenso rechnen Kolaczek und neuerdings auch Freiherr v. Saar den nach Foramitti präparierten Bruchsack und demgemäss auch das ebenso vorbereitete Amnion (Dr. Schmerz) als heteroplastisches Material, weil auch hierbei durch die Präparationsmethode die physikalischen Eigenschaften des Materials sich ändern und ein totes resorbierbares Material von organisicher Herkunft, ähnlich wie der Catgut, resultiert. Damit tritt Freiherr v. Saar von seiner ursprünglichen Ansicht, dass die Aussichten der Bruchsackplastik (resp. Amnionplastik) vermöge dem biologischen Verwandtschaftsgesetz sich für höherstehende, d. h. dem Menschen verwandtere Tiere, besser gestalten sollten, zurück, was durchaus berechtigt erscheint. Es kann bei leblosem Material von biologischen Unterschieden zwischen menschlichem Amnion oder Bruchsack und tierischem Peritoneum keine Rede sein. Auch Finsterer spricht sich dahin aus, dass zwischen den nach Foramitti präparierten Bruchsäcken und den ebenso behandelten Fischblasencondoms, d. h. Hammeldärmen, kein prinzipieller biologischer Unterschied mehr besteht und dass beide Arten als Heteroplastik zu bezeichnen sind. Hiernach ist auch die Verwendung von präparierten Bruchsäcken als Interpositionsmaterial (Neumayer) als Heteroplastik zu bezeichnen.

In letzter Zeit ist besonders die Literatur über Homo- und Autoplastik bedeutend angewachsen. Schöne bearbeitete dies Gebiet experimentell, und zwar untersuchte er, ob die Transplantation körperfremden normalen Gewebes derselben Spezies einer gewissen Resistenz des neuen Wirtes zum Opfer fällt.

Die autoplastische Reimplantation gelang regelmässig; dagegen gelang die Anheilung auch auf gleichgeschlechtlichen Mäusen nur in einer geringen Minderzahl. Bessere Resultate erzielte Schöne bei der Transplantation auf junge, gleichgeschlechtliche Geschwister, wo indes auch Misserfolge vorkamen. Auch hierbei wäre eine primäre toxische Wirkung der Gewebssäfte des fremden Tieres auf den transplantierten Lappen oder eine lokale oder allgemeine Immunität gegen das körperfremde Gewebe oder aber im Sinne der athreptischen Theorie von Ehrlich eine Art von Aushungerung des Transplantats in dem Sinne in Betracht zu ziehen, dass dem Gewebslappen Stoffe vorenthalten werden, resp. nicht von ihm assimiliert werden können, die für sein Gedeihen und sein Wachstum notwendig sind. Dagegen bestreitet Schöne die Möglichkeit einer dauernden Anheilung einer Transplantation von der Maus auf die Ratte wegen der Artverschiedenheit grundsätzlich. Auch Axhausen bestreitet, vor allem bei „diffizilerem Zellmaterial", der Homoplastik grossenteils die Berechtigung, indem er erklärt, hierbei sei allein die autoplastische Methode anwendbar. Ebenso bezweifelt Lexer den Wert der Homoplastik und teilt mit (40. Deutscher Chirurgenkongress 1911), seine autoplastischen Operationen seien stets erfolgreich gewesen, während die Homoplastik nur bei Verwendung fötaler Epidermis von Erfol-

gen begleitet war. „Die homoplastisch transplantierten Lappen verhalten sich verschieden, heilen aber nicht per primam an wie die autoplastisch transplantierten, was jedenfalls mit der Zellfremdheit ihrem neuen Wirte gegenüber zusammenhängt, die je nach Geschlecht, Alter, Rasse grösser und geringer sein kann.“ Am geringsten seien die das Anheilen störenden Faktoren bei gleichgeschlechtlichen, möglichst auch ungefähr gleichaltrigen Blutsverwandten. Bei der homoplastischen Lappentransplantation sah Lexer folgende Resultate: 1. Akute Gangrän des Transplantats. 2. Primäre Verklebung, dann aber Ausstossung durch eine starke Eiterung ad modum der Fremd-Körpereiterung. 3. Lösung des Transplantats ohne Eiterung nach ca. 3 Wochen; unter dem Transplantat hat ähnlich wie bei der Schorfbildung eine Hautneubildung stattgefunden. 4. Narbenbildung vom Rande her unter Schrumpfung des Transplantats. 5. Anheilung. (Sehr seltener idealer Erfolg.) Ebenso liegen die Verhältnisse bei der Schleimhauttransplantation.

Kocher empfiehlt in seiner Operationslehre menschliches Peritoneum in Gestalt von Netz zur Vermeidung von Verwachsungen zwischen Dura und Pia mater zu verwenden; Beresowsky und Morris schlugen für diesen Zweck Tunica vaginalis von Hydrocelen vor. Lexer teilte indessen auf dem 40. Kongress deutscher Chirurgen mit, dass sich bei der Verwendung von Hydrocelenhäuten zur Dekkung von Duradefekten dicke Schwielen und Verwachsungen ergäben. Ebenso resultierten Verwachsungen beim Ersatz der Gelenkhaut des Kniegelenks durch Hydrocelenmembran. Dr. Draudt, Assistent Lexers, untersuchte das Verhalten von normaler Serosa experimentell zur auto-

und homoplastischen Deckung von Duradefekten, erzielte aber auf jede Weise Verwachsungen. Lexer gelangt zu dem Schluss, dass die Homoplastik nur eine Aussicht auf Gelingen bietet in Fällen, wo ein auch im fremden Körper wenigstens eine Zeitlang proliferationsfähiges Bildungsgewebe, wie z. B. das Periost, mitverpflanzt wird.

Kolaczek empfiehlt die Verwendung lebender Bruchsäcke gesunder Individuen — eine genaue Untersuchung auf Tuberkulose und Lues ist notwendig — zu homoplastischen Zwecken. Er zieht ganz frisch entnommene Bruchsäcke vor, hält es aber auch für möglich, Bruchsäcke eine Zeitlang als lebendes, anheilungsfähiges Material zu konservieren, wobei zu bemerken ist, dass epitheliale Gewebe und Bindesubstanzen gegen den Gewebstod ziemlich widerstandsfähig sind. Um sie lebenfähig zu erhalten, muss man die Bruchsäcke kühl (0°) und feucht aufbewahren; natürlich müssen sie steril entnommen sein und ebenso aufgehoben werden. Alles nachträgliche Desinfizieren, also auch die Methode von Foramitti, verwirft Kolaczek; für das beste hält er die Aufbewahrung in dem leicht steril zu gewinnenden Blutserum (sterile Punktion einer Hydrocele). Gut zu gebrauchen sind auch die Ringersche und Lockesche Lösung. Kolaczek sieht in dieser Methode sehr viele Vorzüge vereint: es handelt sich um ein sehr dünnes, sich gut anlegendes Material, das die allseitige Berührung mit dem zur Ernährung überaus wichtigen Saftstrom ermöglicht, bis Gefässprossen einwachsen; ausserdem ist es haltbar, lässt sich leicht nähen und ist gleichmässig fest und elastisch. Schmerz hält für Nachteile dieses Verfahrens die Abhängigkeit von geeignetem Patientenmaterial, die relative Wertlosigkeit zu kleiner und zu enger

Bruchsäcke, die Minderwertigkeit von Bruchsäcken, die dickwandig, verwachsen oder entzündet sind, die durchschnittlich geringe Flächenhaftigkeit und schliesslich die häufige Ungleichheit der Wandstärke des Bruchsacks. Trotzdem wurde in der Tübinger chirurgischen Klinik der frische Bruchsack in zusammen 11 Fällen mit günstigen Erfolgen verwendet, wovon 10 mal das Material homoplastisch von jugendlichen Personen des gleichen Geschlechtes entnommen wurde. Bei allen diesen Operationen — Sehnennaht, Periostersatz, Verhütung von Verwachsungen zwischen Hautnarbe und Knochen, Peritonisierung eines Netzstumpfes, Interposition bei operativer Behandlung von Gelenkankylosen, Duraersatz bei traumatischer Epilepsie und bei Hirntumor — erfolgte reaktionslose Einheilung ohne jede Eiterung. Ausserdem wurden von Kolaczek auch Tierexperimente in diesem Sinn vorgenommen und zwar an Hunden. Unter aseptischen Kautelen und in Narkose wurde den Tieren das Abdomen eröffnet, sodann meistens aus dem Peritoneum parietale, in einigen Fällen auch aus dem Peritoneum viscerale von Magen, Dünndarm und Blase ein meist quadratisches Stück exzidiert und in den Defekt das betreffende Transplantat eingenäht. Daraufhin wurde das Abdomen verschlossen und nach verschiedenen Zeiten die Tiere einer erneuten Autopsie — in vivo oder in mortuo — unterworfen, sowie das eingepflanzte Gewebe mit seiner Umgebung exzidiert. Meist wurde auch im Hundeversuch die Homoplastik angewandt; vereinzelt wurde auch autoplastisch verfahren sowie arteigenes totes in Alkohol präpariertes Peritoneum oder schliesslich auch menschliche Bruchsäcke (heteroplastisch) verwendet.

Von den 22 von Kolaczek angestellten Versuchen in dieser Richtung interessieren uns hier die Versuche IV, VI und IX. VI und IX sind heteroplastisch und zwar VI an lebendem, IX an totem, in Alkohol präpariertem Material, während IV zwar ebenso wie die übrigen eine Homoplastik darstellt, bei der aber das zur Plastik benutzte Material in Alkohol aufbewahrt war. Diese drei Plastiken erstrecken sich sämtlich auf das Peritoneum parietale der Bauchwand.

Versuch Nr. IV. Transplantation von arteigenem, in Alkohol aufbewahrtem Peritoneum.

Mittelgrosser, gelbbrauner, männlicher Hund. Aus der Bauchhaut links wird ein türflügelförmiger Lappen mit seitlicher Basis gebildet und derselbe umgeklappt. Aus dem parietalen Peritoneum wird ein Quadrat von ca. 2 cm Seitenlänge exzidiert. In den Defekt wird ein gleichgrosses Stück parietales Peritoneum eingenäht, das von einem toten Hund etwa 12 Stunden post mortem exzidiert wurde; dasselbe lag dann za. 14 Tage ausgespannt in 96 % Alkohol und wurde vor dem Einnähen 1 Stunde in physiologischer Kochsalzlösung gewässert. Exakte Bauchdeckennaht. Die Wunde heilt gut, nachdem sie zuerst dehiscent gewesen war und nochmals genäht werden musste. — 64 Tage später wurde die Nachuntersuchung an dem mittlerweile ganz gesunden Hund vorgenommen. Die Narbe ist nicht schön, es bestehen Netzadhäsionen, die allerdings ziemlich locker sind. Im Peritoneum parietale ist das implantierte Stück, ein Quadrat von 1,5 cm Seitenlänge, deutlich an der etwas blasseren Farbe und einer es umgebenden strahligen Narbe kenntlich. Bei histologischer Untersuchung des exzidierten Stückes ergibt sich: An der Stelle

des Schnittes, wo an der Oberfläche der Seidenfaden getroffen ist, wird in der Tiefe die Muskulatur auf und macht einem ziemlich kernreichen Bindegewebe Platz; darin eine mässige Menge kleiner Gefässe. Um den Seidenfaden und die Nahtstelle besteht eine geringe kleinzellige Infiltration, in der Umgebung Vermehrung des Bindegewebes. Die Oberfläche des Peritoneums ist glatt; die Subserosa ist völlig verschwunden und ersetzt durch ein derbes Bindegewebe mit spärlichen zarten, anscheinend neugebildeten Fasern.

Versuch VI. Ein Stück menschlicher Bruchsack, 20 Tage in Ringerscher Lösung konserviert.

Weiblicher Hund. Aus dem Peritoneum parietale wird ein Quadrat von 1,5 cm Seitenlänge exzidiert und ein Stück lebend konservierten Bruchsacks eines 20jährigen Mannes in fortlaufender Naht eingenährt. Der Hund blieb gesund, obwohl die Narbe etwas dehiszierte. Bei der 51 Tage später stattfindenden Autopsie ergeben sich Adhäsionen und eine strahlige Narbe in der Umgebung. Die histologische Untersuchung ergibt weitgehenden Untergang der elastischen Fasern des Bruchsacks und mächtige Schwartenbildung.

Versuch IX. Ein anderthalb Monate in Alkohol konservierter menschlicher Bruchsack in die Bauchwand eingepflanzt.

Männlicher Hund. Durch die ganze Länge des Bauches wird ein Medianschnitt gelegt, darauf ein Querschnitt nach der linken Seite. Ein Rechteck von 2,5 : 4 cm Seitenlänge wird exzidiert und der Bruchsack implantiert. — 28 Tage nachher Autopsie: Am Winkel des Schnittes besteht eine Dehiszenz und Granulation. Ein kleiner Abs-

zess am oberen Wundwinkel. Am Peritoneum parietale ist besonders an der Implantationsstelle Netz adhärent; ebenso ist die Milz an dieser Stelle fest und flächenhaft mit dem Peritoneum parietale verwachsen. Strahlige Narbe. Eine feste Grenze zwischen dem alten Peritoneum und dem Implantat ist nicht sichtbar. Histologisch: Die der Naht aufliegende Muskelschicht ist durch fibröses Narbengewebe ersetzt. Auf den so veränderten Muskel folgt eine fortlaufende Lage, in der eine starke kleinzellige Infiltration meist diffus, mitunter aber auch in Häufchen vorherrscht (infiltrierter nekrotischer Bruchsack?). Unebene, gespaltene Oberfläche mit vielen Adhäsionen; fast vollständiger Untergang der elastischen Fasern.

Es kann hier nicht unsere Aufgabe sein, die Autoplastiken, die Kolaczek an den Hunden vornahm, samt und sonders anzuführen und durchzusprechen. Von den erwähnten drei Versuchen (2 mit totem, 1 mit lebendem artfremden Peritoneum) ergaben 100 % Adhäsion — die sehr geringe Zahl der in dieser Anordnung gemachten Versuche schwächt allerdings ihre Beweiskraft ab, wie auch Kolaczek selbst zugibt. Im übrigen sind, was die Adhäsion anlangt, die homo- und autoplastischen Resultate Kolaczeks nicht wesentlich besser. Von allen Versuchen blieb nämlich nur einer, No. II, ganz frei von Adhäsionen; ein anderer, No. V, scheint so gut wie frei zu sein. Es imponiert bei der Durchsicht der Versuche, dass die an Eingeweiden, also am Peritoneum viscerale, vorgenommenen Plastiken (Blase, Magenwand und Jejunum) allerdings anscheinend eine noch schlechtere Prognose quoad adhaesiones ergeben (100 %), während von den restierenden 14 Parietalimplantationen immerhin 14,2 %

frei oder fast frei blieben. Besser sind die Resultate bei den 4 Versuchen, die Kolaczek sämtlich auf homoplastischem Wege an der Dura des Hundes vornahm: 2 von ihnen ergaben keine Adhäsionen, 2 ergaben zwar Adhäsionen, doch sind dieselben nach Kolaczks Ansicht wohl auf Infektionen von aussen her zu beziehen, die auch die peritonealen Resultate verschlechtert haben mögen. Ganz ausgezeichnet (100 % von 5 Fällen blieben frei von Verwachsungen und Verklebungen) stellten sich die Resultate bei den Transplantationen in die Gelenkkapsel, die ebenfalls sämtlich homoplastisch vorgenommen wurden. Im übrigen neigt das Peritoneum überhaupt und insbesondere das Netz bekanntlich sehr zur Adhäsionsbildung, was auf seine Rolle als „exquisit plastisches Organ" (Springer) hinweist. Kolaczek hält es jedoch für durchaus möglich, dass sich die Adhäsionen später wieder lösen.

Andererseits ist bei den homoplastischen und autoplastischen Experimenten Kolaczeks zu erwähnen, dass hier niemals eine Nekrose des Transplantats stattfand, gleichgültig, wohin transplantiert wurde. Ueberall fehlte hier die kleinzellige Infiltration, die Kolaczek als „Reaktion des Organismus auf totes, kernloses Gewebe" bezeichnet. Dieselbe fehlte nie um den Seidenfaden der Implantationsnaht, dagegen stets im Transplantat selbst. Sogar dort, wo eine eitrige Entzündung der Weichteile unmittelbar über den Transplantat bestand, sei es nicht der eitrigen Einschmelzung verfallen, sondern nur unmittelbar an der Abszessmembran sei es an umschriebener Stelle zellreicher als normal. Dagegen meint Kolaczek, dass bei Verwendung artfremden Materials — sowohl lebenden wie toten — das Transplantat zugrunde gehe. Auch bei den Versuchen,

die Freiherr v. Saar zur Duraplastik an Hunden vornahm, wobei er präparierten Bruchsack benutzte, bot die histologische Untersuchung stets das Bild weitgehender kleinzelliger Infiltration und reichlicher Granulationsgewebsbildung selbst in Fällen, wo postoperative Adhäsionen nicht eingetreten waren. Uebrigens sahen Freiherr v. Saar und Finsterer in zwei klinischen Fällen günstige Resultate bei der Verwendung von präpariertem Bruchsack, indem es ihnen gelang, bestehende Duradefekte nach Schädelverletzungen plastisch zu decken und die infolge der Verletzungen auftretende Jacksonsche Epilepsie zu heilen. Dieselbe Operation nahmen, allerdings mit frischem Bruchsack, Kostic, Kostling und Völcker mit gutem Erfolge vor. Finsterer nahm auch Tierexperimente an Hunden vor, denen er Duradefekte setzte und sie dann mit präpariertem Bruchsack deckte. Der Bruchsack verwuchs fest mit der umgebenden Dura und war bis zu 3 Monaten deutlich von dieser zu unterscheiden. Nach 9 Monaten war niemals mehr etwas vom Transplantat zu sehen. Verwachsungen zwischen Gehirn und Dura ergaben sich nie. Weniger schön waren die Resultate, die Freiherr v. Saar bei den nämlichen Versuchen erzielte. Es kam hier verschiedentlich zu Eiterungen und Verwachsungen, niemals allerdings zu Meningitis oder Hirnabszess.

Dr. Schmerz empfiehlt nun, wie schon oben erwähnt, präpariertes Amnion für plastische Zwecke. Die Transplantation von Amnion ist von vornherein gemäss den oben angegebenen Grundsätzen, sei es, dass sie auf Menschen, sei es auch, dass sie auf Tiere gemacht werde, als eine heteroplastische Transplantation zu bewerten. Als Vorteil der Methode führt Schmerz an, dass Amnion stets

und überall leicht zu beschaffen ist und in Beziehung auf seine Flächenhaftigkeit — es gibt Flächenstücke von 400 qcm und mehr — nichts zu wünschen übrig lässt. Ausserdem ist es durchaus gleichmässig dünn und zart, lässt sich gut nähen, passt sich plastisch an und scheint nach Schmerz' Ansicht weitgehend gleichmässig resorbiert zu werden. Als Verwendungsgebiet weist Schmerz dem Amnion infolge seiner gleichmässigen Dünne die Myolyse, Tendolyse, Neurolyse, Darmplastik u. dgl. zu und verwendete es auch klinisch zur Gelenkmobilisierung und Funktionsherstellung besonders des Kniegelenks. Schmerz verfuhr, um Ankylosen zu lösen, auf folgende Weise: Er eröffnete vorsichtig das Gelenk auf anatomisch vorgezeichneten Wegen unter möglichster Schonung des Bandapparates sowie unter weitgehendster Ausräumung erkrankter Teile, überkleidete beide Gelenkanteile mit Amnion, welches er am Periost annähte. Er liess dann Drainage folgen und erzielte nach gymnastischer und thermischer Nachbehandlung gute Erfolge. Bei den von Schmerz angegebenen Fällen von Gelenkversteifung infolge von Arthritis gonorrhoica (Bruns, Beiträge zur klinischen Chirurgie, Bd. 73 u. 76) waren einmal das Ellbogen-, das zweite Mal das Kniegelenk ergriffen. Bei dem Ellbogengelenk war nach zweimonatlicher Behandlung freie Streckung bis 125°, aktive Beugung bis 60° nachweisbar; bei passiver Beugung konnte man, ohne dem Patienten Schmerzen zu verursachen, bis 55° Beugung kommen. Beim Kniegelenk war eine aktive Streckung von 175°, eine aktive Beugung von 63° möglich; eine weitere Verkleinerung des Beugewinkels bei passiver Beugung war möglich. Auch das funktionelle Ergebnis war ausgezeichnet, indem der

Patient ohne Stock gehen und sogar Treppen steigen kann. Des weiteren erwähnt Schmerz Sehnennähte, bei denen Stückchen des Amnions der von Gefässen und Bindegewebe befreiten Nabelschnur über das proximale Ende der Sehne geschoben und dann über die genähte Sehne zur Verhütung funktionsstörender Adhäsionen gelagert wurden. Ausserdem hält Schmerz das Amnion für geeignet zur Vermeidung von Verwachsungen zwischen Därmen und somit zur Deckung peritonealer Defekte. Er probierte dies experimentell in doppelter Anordnung der Versuche aus.

An zwei aneinander liegenden Dünndarmschlingen wurde in einer Länge von 7 cm und in einer Breite von etwa der halben Dünndarmschlinge die Serosa vorsichtig abgezogen, die wunden Stellen aneinandergenäht und verheilt. Nach 8—10 Tagen wurden die Kaninchen relaparotomiert, die Verwachsungen zwischen den Darmschlingen vorsichtig gelöst und die Defekte mit Amnion übernäht. Sämtliche Kaninchen starben einen Tag nach der Operation; der autoptische Befund war der folgende: An den Serosadefekten waren Rupturen der Darmwand eingetreten, von denen aus sich eine allgemeine Peritonitis entwickelt hatte. Dagegen gelang es bei Katzen, der Konkretion bei primärer Aufnähung von Amnion vorzubeugen.

Das Gelingen einer Deckung von peritonealen Defekten durch eine derartige Transplantation wäre nun natürlich klinisch von grösster Wichtigkeit, umsomehr als den bisher zu diesem Zwecke ausgeführten Transplantationen, die sich fast durchgehend auf autoplastischem Wege bewegten, obwohl sie theoretisch als das idealste zu bezeichnen sind, praktisch gewisse nicht zu unterschätzende Schwierigkeiten

entgegenstehen. Als hauptsächlichste Quelle für derartige Autoplastiken wurde von Anfang an das Netz verwendet. Tietze berichtet schon 1889 über eine von Senn angegebene Methode „Omental grafting", welche gänzlich losgelöste Netzläppchen auf Stellen, wo Darmnähte gemacht werden mussten, transplantierte. Nach Angabe Senns behielten die Netzstückchen in allen Fällen Lebensfähigkeit und waren in wenigen Stunden festgeklebt. Senn empfiehlt die Transplantation überall dort, wo postoperativ ein Durchbruch des Darms zu befürchten sei, ferner zur Deckung und zum Ersatz von Peritonealdefekten an sich. Tietze verwendete Netz zur Sicherung und Verstärkung einer gefährdeten Magen-Darmnaht, hält aber die Anwendung von Netzstücken, die noch im Zusammenhang mit ihren ernährenden Blutgefässen stehen, für vorteilhafter. Tietze zog das Netz einfach an die Stelle, wohin er es haben wollte, und nähte es in ein- oder mehrfacher Lage auf. Er verwandte seine Methode operativ wie auch im Tierexperiment und bezeichnete seine histologischen Untersuchungsresultate selbst als eindeutig und überraschend günstig. Springer hält jedoch die Verwendung gestielter Netzlappen zu plastischen Zwecken für nur eingeschränkt brauchbar, da sie nur in der oberen Hälfte des Abdomens Verwendung finden kann. Netzfixationen unterhalb des Nabels, etwa an den Genitalien, stellen nämlich einen durch das Abdomen ziehenden Strang dar, der jederzeit zu Darmabschnürungen Veranlassungen geben kann (Springer). Dagegen stellte der nämliche Autor fest, dass ungestielte Netzlappen zwar in beliebiger Grösse verwandt werden können und nicht nekrotisch werden, dass sich jedoch auch bei diesem exquisit autoplastischen Verfahren Adhäsionen einstellen.

Girgolaff und Sundholm bestreiten das Vorkommen von Adhäsionen bei der Transplantation isolierter Netzstückchen auf Magen, Blase und Dickdarm; auf dem Dünndarm gibt auch Girgolaff Adhäsionsbildung zu. Er hält die Deckung gefährdeter Nähte am Darm durch isolierte Netzstücke für nützlich und gibt an, dass die Netzstücke auch bei sehr schwerer Beschädigung des Darmes diesen vor Perforation unbedingt schützen und sogar die Darmmuskulatur vor grösserer bindegewebiger Umwandlung bewahren. Girgolaff schliesst, dass Netz nur dann Adhäsionen ergibt, wenn man es anämisiert und ohne genügender Ernährung belässt; bei genügender Ernährung, die vom Peritoneum aus stattfindet, würden Verwachsungen meist ausbleiben.

Aehnliche Versuche zur autoplastischen Deckung peritonealer Defekte wurden in grosser Ausdehnung vorgenommen. Braun und Bennett schlossen ein perforiertes Ulcus ventriculi durch eine „Netzplombe". Dasselbe wurde von Neumann und Enderlen unternommen.

Von sonstigen autoplastischen Transplantationen sind erwähnenswert die Verwendung des Periostes zur Deckung von Defekten der Dura, die sich praktisch des öfteren bewährt hat, im Tierexperiment aber häufig Verwachsungen ergibt. Die Benutzung von Fascie zu diesem Zwecke gibt experimentell schöne Resultate und wurde unter anderem auch von König klinisch zur Verstärkung von unsicheren Nähten an Schleimhautkanälen und zur plastischen Deckung von Lücken und Defekten. Durch Experimente an Hunden wies er nach, dass das Aufnähen eines ungestielten Fascienlappens auf die Darmwand über prolabierte Schleimhaut genügt, um Heilung herbeizuführen, dass Oesophagus-,

Blasen- und Darmwunden sogar zirkuläre Darmresektion bei Zusammenziehung mit fortlaufender Catgutnaht nach dieser Methode primär heilten. Die Fascie heilt ein und bleibt am Leben. König hält dies Verfahren, das er auch operativ geeignet erkannte, „für wichtig bei allen unsicheren Nahtlinien". Auch John Davis gibt einen durchaus vorteilhaften Bericht über die Resultate seiner Transplantationen freier Fascienlappen in peritoneale Lücken. Die Fascie hätte sich gut an die Wundränder adaptiert, ohne dass es zu Verwachsungen mit den Därmen gekommen wäre. Ebenso hält Kirschner die praktischen Ergebnisse der freien Fascientransplantation für sehr gut. Auch am Ort der Entnahme sei eine Schädigung nicht zu befürchten. In keinem Falle sei es zur Nekrose des Fascienimplantats gekommen, in keinem der aseptischen Fälle zu einer Entzündung oder Eiterung. Auch funktionell sei ein voller Erfolg zu verzeichnen . Die Fascie heile in aseptischem Gebiet reaktionslos ein und bleibe unter Beibehaltung ihrer charakteristischen Struktur über Monate am Leben.

Die von Wullstein angegebene Anwendung von Oberhaut zu autoplastischen Zwecken hat sich hingegen nicht bewährt, so günstig auch die Erfolge der Transplantation von Hautlappen auf Hautwunden sein mögen. Bei Schleimhautdefekten und ebenso bei Defekten von serösen Häuten liegen die Dinge weit ungünstiger; z. B. bildeten sich bei Verwendung von Oberhaut zur Deckung von Duradefekten narbige Schwielen mit breiten Adhäsionen und innerhalb derselben Epithelzysten (Lexer). Auch F. Krauss hält die Einpflanzung von Hautlappen in das Peritoneum für nicht anwendbar und tritt der Ansicht Wullsteins entgegen, dass unter Verlust der Epidermisschicht innerhalb von 4 Tagen

sich die äussere Haut auf metaplastischem Wege in eine seröse Haut umwandle, indem unter allmählicher Rückbildung der Anhangsgebilde der Epidermis das Plattenepithel allmählich in Endothel übergehe. Krauss nahm Versuche an Hunden und Kaninchen vor, die er an der zu transplantierenden Stelle enthaarte und gründlich desinfizierte; es kam in allen Fällen zu einer kleinzelligen Infiltration des Hautlappens und zur Auflagerung von Fibrin auf die Epidermis. Auch entwickelten sich häufig Adhäsionen mit den benachbarten Organen sowie Epithelzystenbildung.

Haben wir oben die Vorteile der Transplantation ungestielter Netzlappen und Fascienstücke erwähnt, so muss doch als ein entschiedener Nachteil dieses Verfahrens eine Beobachtung bezeichnet werden, die Springer veröffentlicht hat. Ebenso wie dieser Autor vor der gestielten Netztransplantation in tieferen Gegenden des Abdomens warnt, ebenso mahnt er bei der ungestielten Netzlappentransplantation zur Vorsicht. Er gibt nämlich an, dass die auf den Dünndarm verpflanzten Netzlappen zwar ausgezeichnet anheilten, aber schliesslich schrumpfen und so das Darmlumen verengen; ausserdem könnten die bereits oben erwähnten starken Verwachsungen, die sie mit den Nachbarschlingen sowie den Netzresten eingehen und die zum Teil aus flächenhaften Verklebungen, zum Teil aber auch aus straffen Strängen bestehen, zu einem Strangulationsileus führen. Aus diesem nicht zu unterschätzenden Grunde erscheint es doch wesentlich, nach einem anderen Verfahren zu suchen, das eine Deckung peritonealer Defekte unter möglichster Vermeidung der Adhäsionen zustande bringt.

Es erscheint daher angebracht, umsomehr, als die

klinischen Erfahrungen des Dr. Schmerz in bezug auf die Amniontransplantation günstig zu nennen sind, die Verwendung des Amnions im Tierexperiment auf ihre Tauglichkeit zu prüfen. Es muss allerdings in Betracht gezogen werden, dass es sich bei diesem Material um ein rein heteroplastisches handelt, da es vom Menschen stammt und auf Tiere (Meerschweinchen und Hunde) transplantiert wird. Ausserdem handelt es sich aber auch um ein Material, das durch eine systematische Präparation abgetötet worden ist. Das Verfahren bei der Präparation des Amnions, das bei den untenstehenden Versuchen analog den Schmerzschen Angaben eingeschlagen wurde, ist das folgende: Die Placenta wird unter fliessendem Wasser gereinigt, das Amnion zirkulär am Rande der Placenta mit der Schere abgetragen, auf Glasrahmen gespannt und mittels Seidenknopfnähten befestigt, 48 Stunden in 10 %ige Formalinlösung, weitere 48 Stunden in fliessendes Wasser gelegt, dann 20 Minuten in gewöhnlichem Wasser gekocht und so aufbewahrt.

I. Versuch.

5. II. 1912. Gelbes Meerschweinchen, Gewicht 705 gr. Ein ihm gesetzter viereckiger Defekt im Peritoneum auf der rechten Seite des Abdomens wird durch Implantation von Amnion geschlossen.

7. VI. 1912. Das Abdomen wird in der Mittellinie eröffnet. Entlang der früheren Laparatomiewunde zeigen sich zu beiden Seiten, rechts und links, ausgedehnte Verwachsungen, an denen beiderseits Netz und Darm beteiligt sind. Diese Verwachsungen werden teils stumpf, teils mit der Schere gelöst. Die Implantationsstelle des Amnions

hebt sich makroskopisch deutlich vom umgebenden Peritoneum ab, spiegelt jedoch. Das implantierte Stück wird mit seiner Umgebung exzidiert. Durch Zusammenziehen der Wundränder und exakte Nacht Schluss der Bauchhöhle.

Histologischer Befund. An den Rändern des Präparates ist stellenweise ein niederes Endothel erhalten. Amnion selbst ist nirgends nachzuweisen; vielleicht sind einzelne strukturlose Gebilde, die sich über einen grossen Teil des Präparates hinziehen und ziemlich oberflächlich liegen, als Reste des Amnions zu deuten. Die Hauptveränderungen zeigen sich bei der Betrachtung des Subserosiums. Anscheinend bestand unter dem Amnion ein Hämatom (ob durch Anstich eines Gefässes bei der Naht oder durch kapilläre Blutung entstanden, ist nicht nachzuweisen). Dies Hämatom wurde resorbiert; infolgedessen findet sich subserös in reichlicher Menge Hämosiderinpigment, das stets in grösseren Zellen intrazellulär liegt. Besonders am Rande des Präparates ist ein Granulationsgewebe mit vielen neugebildeten Blutgefässen und chromatinarmem jungem Bindegewebe zu sehen. In demselben finden sich, vor allem gegen den Rand hin, auch Fibroblasten, Plasmazellen und vereinzelte Riesenzellen. Hierbei dürfte es sich um Fremdkörperriesenzellen handeln, da sie besonders in der Nähe von Seidenfäden zu sehen sind, in deren Nähe auch die Granulationsgewebsherde gehäuft sind. Es erstrecken sich indes derartige Granulationsgewebe ziemlich tief ins Präparat hinein, was vermutlich als Fremdkörperreaktion entlang dem Stichkanal der Nadel aufzufassen ist. Wo ein derartiger Granulationsgewebsherd liegt, fehlt die Serosa. — Weit über den

Umfang der geschilderten Veränderungen hinaus besteht eine starke venöse Hyperämie und Leukozytose über das ganze Präparat hin; im Granulationsgewebe besteht keine Leukozytose. Ausserdem finden sich im Präparat noch eigentümliche follikelartige Gebilde mit massenhaften Leukozyten, in deren Zentren anscheinend Seidenfäden liegen. Aus alledem geht hervor, dass es sich in diesem Falle um ausgedehnte peritonitische Erscheinungen im Sinne einer Peritonitis chronica plastica handelt. Die Färbungen nach Löffler und Weigert ergaben jedoch in Beziehung auf im Präparat enthaltene Bakterien ein negatives Resultat; einige stäbchenförmige Bakterien, die auf einigen Präparaten zu sehen sind, liegen in einer anderen Schicht wie das Präparat selbst.

Das Amnion ist scheinbar resorbiert. Von den Rändern des gesetzten Defektes her scheint allmählich ein Ersatz durch Endothelien zu erfolgen.

II. Versuch.

5. II. 1912. Schwarzes Meerschweinchen. Gewicht 590 gr. Ein ihm gesetzter viereckiger Defekt im Peritoneum parietale auf der rechten Seite des Abdomens wird durch Amnionimplantation geschlossen.

7. VI. 1912. Das Abdomen wird in der Mittellinie eröffnet. Auch bei diesem Tier finden sich zu beiden Seiten der Narbe Verwachsungen, an denen hier aber nur das Netz beteiligt ist, während der Darm nirgends adhärent ist. Auch hier hebt sich das Amnion vom umgebenden Peritoneum deutlich ab, ist aber anscheinend gut eingeheilt. Es gelingt sehr leicht, leichter als beim ersten Versuch, das Amnion mit seiner Umgebung zu exzidieren.

Histologischer Befund. Im Gegensatz zum ersten Bild fehlt hier vollkommen jede Granulationsgewebsbildung, jede Hyperämie, jede bedeutendere Abszessbildung, kurz jede peritonitische Erscheinung. Nur um einen Seidenfaden herum lagern Fremdkörperriesenzellen. Eine dünne peritoneale Lamelle erstreckt sich von der einen Seite her etwa über die Hälfte des Präparates. Das Amnion ist nirgends deutlich zu sehen; mit grösster Wahrscheinlichkeit ist aber eine ganz dünne Schicht, die dem Präparat an einigen Stellen auflagert, als Amnion aufzufassen. Dieselbe ist anscheinend in Zerfall und Resorption begriffen und stellt einen zellelosen, kernigen Detritus dar.

Bei dieser Operation hat die Heilung gut und scheinbar ohne jede entzündliche Erscheinung stattgefunden. Auch hier durfte der Ersatz des Defektes von der Seite her durch Endothelneubildung erfolgen.

III. Versuch.

5. II. 1912. Gelbe Hündin. Aus dem parietalen Blatt des Peritoneums wurde auf der rechten Seite des Abdomens ein Stück exzidiert und eine Plastik in Dreiecksform vorgenommen.

12. VI. 1912 wurde das Abdomen wieder eröffnet. Es bestehen an keiner Stelle Adhäsionen; die Plastik ist vollkommen eingeheilt. Die ganze peritoneale Fläche mit Einschluss der Plastik spiegelt gut; makroskopisch unterscheidet sich die Plastik nur durch eine ganz geringfügige Rötung von der Umgebung. Die Plastik wird exzidiert.

IV. Versuch.

Nach der Exzision der Plastik vom 5. II. wird der Schluss des Peritoneums durch Transplantation eines neuen ovalen Amnionlappens besorgt.

7. IX. 1912. Das Tier wird mittels Chloroform getötet. Die alte Wunde ist gut geheilt. Bei der Autopsie ergibt sich, dass die Implantationszone, die deutlich sich vom umgehenden Peritoneum durch ihre rötliche Färbung abhebt, in ganzer Ausdehnung mit dem Netz, dagegen nicht mit Därmen, Adhäsionen eingegangen ist. Diese sind allerdings sehr locker und lassen sich mit Leichtigkeit stumpf lösen. Das Implantat spiegelt. Es wird mitsamt seiner Umgebung und den Adhäsionen exzidiert.

Histologischer Befund III. Im Gesunden ist deutlich ein normaler peritonealer Ueberzug erhalten, der plötzlich auf eine ziemliche Strecke hin durch vereinzelte Granulationszellen, junges Bindegewebe und ganz vereinzelte Leukozyten unterbrochen wird. Hier fehlt jeder Ueberzug. Darauf folgt eine spärliche Schicht, bei der es unmöglich ist, zu unterscheiden, ob es sich hier um Peritoneum oder um Amnion handelt; diese Schicht liegt, stellenweise von Lücken unterbrochen, auf der Oberfläche des Präparates und ist grossenteils abgehoben. Bei weiterer Betrachtung folgt dann wieder gut aufliegendes, normales Peritoneum, bis sich am einen Ende des Präparates ganz unvermittelt in der Nähe von Seidenfäden ein Granulationsgewebsherd zeigt, der wohl als Folge einer Fremdkörperreaktion zu erklären ist. Derselbe geht deutlich um Seidenfäden herum, was besonders an der Färbung des Präparates nach van Gieson schön zu erkennen ist. Man sieht die in die Tiefe des Präparates eindringenden

Seidenfäden von einer kleinzelligen Infiltration umgeben. Zwischen die Fasern der Seidenfäden sind Fremdkörperziesenzellen eingedrungen. Das Granulationsgewebe enthält ausser einer reichlichen Menge von Leukozyten neugebildete Gefässe, Fibroblasten und sehr wenig Plasmazellen; es ist von einer tiefdunkelblau gefärbten Lamelle rings umschlossen, bei der es sich möglicherweise um abgestossenes und nachträglich verkalktes Amnion handelt. — Ausserdem sind ganz geringe Blutextravasate im Subserosium sichtbar. Die Lamellen des subserösen Bindegewebes sind ödematös infiltriert. Diese entzündlichen Erscheinungen fehlen an den Stellen, wo die Serosa gut erhalten ist.

Histologischer Befund IV. Oberhalb des subperitonealen reichlich entwickelten Fettes befindet sich eine Membran, die sich histologisch verhält wie Peritoneum. Sie zeigt ein Endothel, das aus nicht ganz regelmässigen grossen Zellen besteht. Vom Amnionepithel ist nichts zu sehen, wie überhaupt auch vom Amnion an sich nichts nachzuweisen ist. Das Endothel ist anscheinend peritonealer Herkunft und von der Seite her über den Defekt gewachsen. In einer tieferen Schicht des Präparates liegt ein kleiner Abszess, anscheinend um einen Seidenfaden herum; derselbe besteht aus Leukozyten und Plasmazellen.

V. Versuch.

22. II. 1912. Grosse schwarze Hündin. Aus dem parietalen Blatt des Peritoneums wird auf der rechten Seite des Abdomens ein Stück exzidiert und der Defekt mit Amnion plastisch gedeckt.

14. VI. 1912. Relaparotomie. Die Bauchdeckenwunde war tadellos, ohne eine Spur von Hernienbildung,

geheilt, obwohl das Tier ziemlich fett war. Die Schichten der Bauchdecken sind einzeln deutlich zu differenzieren. Der Laparatomieschnitt, der in der Medianlinie gelegt wird, bringt die gut eingeheilte Plastik vom 22. II. zum Vorschein. Das Peritoneum spiegelt gut und ist makroskopisch kaum von dem implantierten Amnion zu unterscheiden. Bei Eröffnung der peritonealen Höhle zeigt sich rechts etwas Netz fein adhärent; es lässt sich aber leicht stumpf ablösen. Die Plastik mit der Umgebung wird exzidiert; an dieser Stelle wird eine neue Plastik nicht vorgenommen, sondern das Peritoneum durch fortlaufende Naht zusammengezogen.

VI. Versuch.

In derselben Sitzung wird dann ein Querschnitt ins Epigastrium gelegt, der durch Haut und Fascie geht. Unter Beiseiteschieben und Schonung der Muskulatur wird das Pertoneum durch einen Längsschnitt eröffnet und der Magen hervorgezogen. Auf der Vorderfläche des Magens nahe der grossen Kurvatur wird ein quadratisches Stück der Serosa entfernt, so dass die Muskularis unmittelbar zutage liegt. Die reichlich blutenden Gefässe werden mittels einiger Seidenknopfnähte versorgt; die Blutstillung gelingt indes nicht vollkommen. Im Bereich des abgelösten Serosalappens wird ein Stück frisch präparierten Amnions vom 14. VI. als Wunddeckung verwendet und mit Knopfnähten exakt aufgepasst. Die Blutung steht beim Verschluss der Bauchhöhle, der durch Etagennaht bewirkt wird..

20. VI. 1912 wurde das Tier vom Diener im Stall mit prolabierten Darmschlingen aufgefunden. Da schon Insekten am Kadaver waren, schritt der Diener allein sogleich

zur Exzision des beim Experiment verwendeten Magenteils. Von dem Netz und dem Fett, das beim Hund physiologisch vor den Magen herabgelagert ist, findet sich Netz- bezw. Fettgewebe auf der implantierten Zone adhärent. Zur Identifizierung des im Experiment verwendeten Magenareals wird vorsichtig das Fettgewebe in die Höhe gezogen. Es zeigen sich feine Adhäsionen zwischen dem Fettgewebe und dem implantierten Amnion. Die Amnionfläche selbst spiegelt.

Histologischer Befund V. Am Präparat sind keine bedeutenderen entzündlichen Veränderungen vorhanden. Die bestehende Hyperämie ist äusserst geringfügig; ein subseröses Hämatom hatte sich nicht gebildet, und auch im Subserosium sind ausser einigen wenigen Leukozyten keine Veränderungen zu sehen. Besonders an den Rändern des Präparates ist die Serosa gut ausgebildet, im Zentrum fehlt sie streckenweise; an diesen Stellen ist junges Bindegewebe vorhanden. Amnionreste sind erhalten und stellenweise gut sichtbar, besonders an der Färbung nach van Gieson sieht man eine gelbe Membran, die etwas (vielleicht von einem früheren Exsudat her, das aber inzwischen resorbiert ist?) von ihrer Umgebung abgehoben ist; diese Membran ist vermutlich als Amnion zu deuten. Man hat diesen Befund im wesentlichen als günstiges Heilungsresultat zu deuten.

Histologischer Befund VI. Das Vorhandensein des Amnions ist mit grösster Deutlichkeit zu konstatieren. Auch das Amnionepithel ist sehr schön erhalten; unter der Plastik befindet sich ein Hämatom von ziemlicher Grösse mit vereinzelter leukozytärer Infiltration, be-

sonders in der Nähe der Nähte. Die Fremdkörperreaktion des Organismus auf die Nähte besteht in sehr starkem Grade und reicht ziemlich tief in das Gewebe hinein. An der einen Seite sind um die Fäden herum mehrere kleinere Abszesse mit kleinzelliger Infiltration zu sehen. Die peritonealen Zellen sind hochgradig angeschwollen und ödematös; es besteht eine akute fibrinöse Peritonitis.

VII. Versuch.

22. II. 1912. Schwarzer, männlicher Hund mit gelben Abzeichen. Abdomen eröffnet. In das Peritoneum parietale wird ein Amnionzwickel implantiert. Ausserdem wird auf ein der Serosa beraubtes Stück Ileum ein Stück Amnion aufgesetzt. Bei diesem Tier entstand eine postoperative Hernie.

17. VI. 1912. Das Abdomen wird im Längsschnitt entsprechend der Narbe vorsichtig eröffnet. Der untere Teil des Netzes ist der Narbe, besonders auf der rechten Seite, adhärent. Der implantierte Amnionzwickel erweist sich makroskopisch als gut eingeheilt und ist von tadellos spiegelnder Oberfläche, ebenso wie das übrige Peritoneum. Er wird exzidiert. Hierauf wird die Laparotomiewunde nach oben verlängert, bis es gelingt, den Magen hervorzuziehen. An der Vorderfläche des Magens, in der Nähe der grossen Kurvatur, wird die Serosa teils stumpf, teils mit der Schere entfernt. Nach erfolgter Blutstillung, die sich hier exakt durchführen lässt, wird mittels Knopfnähten der Defekt durch ein 5 cm langes, 2 cm hohes Stück Amnion gedeckt. Hierauf wird die Bauchwunde mittels Etagennaht verschlossen.

VIII. Versuch.

21. VI. 1912. Auch bei diesem Hunde erfolgte keine Heilung der Bauchdeckenwunde per primam, was bei der ja schon vorher bestehenden Hernie zu begreifen ist. Die Bauchwunde fand sich nämlich im unteren Abschnitte dehiszent, die Wundränder waren mit einem fibrinösen, schmierig nekrotischen Belage bedeckt; die Wunde roch sehr übel. Das Tier wird mit Chloroform getötet. Im Bauchraum findet sich ein reichliches sanguinolentes Exsudat. Im Bereich der Implantationszone bestehen vor allem an den Nahträndern Netz- und Fettgewebsadhäsionen. Die künstlich gesetzte Wundfläche ist vom Amnion glatt überdeckt; makroskopisch hat man den Eindruck, als sei das Amnion aufgeheilt. Allerdings spiegelt es nur teilweise, während am distalen Abschnitt der Transplantation fibrinöse Unterlagerung besteht. Der ganze Magen wird mitsamt den Netz- und Fettgewebsadhäsionen herausgeschnitten und in Kaiserlingscher Lösung aufbewahrt. — Die auf dem Ileum befindliche Transplantation vom 22. II. wird trotz genauer Durchsuchung des Darmes in obductione nicht wieder aufgefunden.

Histologischer Befund VII. Die Serosa ist meist gut erhalten, fehlt aber auch hier an einzelnen Stellen. Das Amnion selbst ist nirgends zu sehen und scheint resorbiert zu sein; an seiner Stelle scheint sich von der Seite her ein Serosaersatz unter Endothelneubildung gebildet zu haben, resp. zu bilden. Es bestehen einige entzündliche Erscheinungen von nicht sehr grosser Ausdehnung, eine ganz geringe subseröse Hämorrhagie, vereinzelte Granulationsgewebsherde um Seidenfäden herum, an vereinzelten Stellen eine perivasculäre leukozytäre In-

filtration des Gewebes, vor allem in der Muskulatur, an einer Stelle sogar ein einzelner kleiner Abszess. Zwischen die strangartig aufgelösten Seidenfäden haben sich Fremdkörperriesenzellen gedrängt.

Histologischer Befund VIII. Die Mukosa und Muskularis des Magens sind normal; im Subserosium besteht eine reichliche leukozytäre Infiltration. Hierauf folgt im Bereiche des Serosadefektes eine eigentümliche Schicht, die aus erhaltenen Leukozyten und Erythrozyten, die degeneriert sind und sich im Zustande homogener Umwandlung befinden, besteht. Auf diese Schicht folgt das ausgezeichnet erhaltene Amnion, das keine Spur von Anheilung oder auch nur Anheilungstendenz zeigt. Es ist bedeckt von einer aus Fibrin und Leukozyten bestehenden Exsudatmasse und bildet eine feste Grenze gegen das übrige Gewebe: es ist nirgends von Leukozyten durchwandert. Auch über der nicht abgelösten Serosa ist ein dichter Schleier von Fibrin und Leukozyten zu sehen, so dass man zu der Diagnose Peritonitis fibrinosa purulenta gelangt.

IX. Versuch.

24. VI. 1912. Gravide schwarze Hündin. Das Abdomen wird durch einen pararektalen Schnitt eröffnet. Bei Eröffnung des Peritoneums stellt sich sofort das gravide rechte Horn des Uterus ein. Es wird ein 3 cm langes, 2 cm hohes Stück des Perimetriums exzidiert, wobei die Blutung nur sehr geringfügig ist und sofort auf Kompression steht. Die des Peritoneums beraubte Stelle wird mit Amnion vom 14. VI. plastisch gedeckt. Die Amnionhaut schmiegt sich sehr schön an; schon während der Naht, die

mit zarten Seidensuturen bewerkstelligt wird, scheint sie festgeklebt. Das Horn wird zurückgelagert, die Bauchhöhle in Etagennaht mit Catgut verschlossen.

29. VI. 1912. Die alte pararektale Wunde wird wieder eröffnet; sie ist vollkommen sauber und im Stadium der primären Heilung begriffen. Der gravide Uterus ist seither stark gewachsen und lässt sich erst nach Erweiterung des Laparotomieschnittes hervorwälzen. Das implantierte Stück Amnion spiegelt, ist aber an den Rändern der Implantationsstelle gegenüber dem Niveau des Perimetriums eingesunken, d. h. das Perimetrium überragt wallartig die Transplantation. Die Wundfläche ist im übrigen rein, so dass man unter dem Amnion deutlich die Faserung der Muskularis uteri erkennen kann. — Nach Umstechung der Gefässe wird das rechte Horn des Uterus exstirpiert. Bei der Amputation fliesst, scheinbar aus dem verbleibenden linken Horn, etwas Fruchtwasser ab, auch tritt in geringem Masse Placentargewebe hervor. Nachdem zunächst durch eine präventive Abklemmung die Blutung verhindert worden war, wird die Amputationswunde mit Seide vernäht; zur Deckung und Versicherung des Stumpfes wird der Rest des Lig. latum herangezogen und aufgenäht. Das exstipierte Horn wird in Kaiserlingsche Lösung gelegt.

X. Versuch.

Hierauf wird auf dem zurückbleibenden linken, ebenfalls graviden Horn das Perimetrium an zwei Stellen einmal an der Spitze des Hornes, ein zweites Mal eine Handbreit weiter vaginalwärts, entfernt. Die minimale Blutung steht auf Kompression. Die Defekte werden in gewohnter Weise mit Amnion vom 14. VI. plastisch gedeckt. Beim

Hineinschieben des Hornes in die Bauchhöhle streift sich die Implantation an der Hornspitze an ihrem distalen Ende teilweise ab und muss neu aufgenäht werden. Es gelingt überhaupt erst nach Erweiterung des Schnittes, den Rest des Uterus zu reponieren, ohne die Plastiken abzustreifen. Hierauf Schluss der Bauchwunde in Etagennaht mit Catgut.

Die Hündin abortierte in der Zeit zwischen 30. VI. und 2. VII.

3. VII. 1912. Die Laparotomiewunde wird wiedereröffnet. Auch jetzt zeigt sich wieder eine vollkommen saubere Wundfläche; in der Bauchhöhle keine Spur von peritonitischer Reizung. Das zurückgelassene und zur Plastik verwendete linke Horn ist bedeutend kleiner geworden und präsentiert sich als ein leerer, schlaffer Schlauch. Das an der Hornspitze implantierte Stück Amnion fehlt vollkommen. An die zweite weiter vaginalwärts gelegene Implantationsstelle hat sich Netz angelegt. Beim Versuche, das Netz vorsichtig abzulösen, zeigt sich dieses mit dem Amnion fest verwachsen. Sogar die zur Implantation verwendeten Seidenfäden sind mit dem Netzstück verklebt. In obductione wird das Horn exstirpiert und ebenfalls in Kaiserlingscher Lösung aufbewahrt.

Histologischer Befund IX. Das Peritoneum in der Nähe der Implantationsstelle ist überall glatt und schön. Am Rande der Amnionnaht liegt eine Seidensutur, die bis in die Nähe der Submukosa gegangen ist. Teilweise liegt das Amnion fest auf dem Subserosium auf, gleich als ob es zum Gewebe selbst hinzugehören würde. An anderen Stellen jedoch ist es durch Blutung und leukozytäre Infiltration abgehoben. Wieder an anderen Stellen liegt zwi-

schen dem Subserosium und dem Amnion nur eine ganz dünne leukozytäre Infiltrationsszone. Das Amnion selbst ist überall gut erhalten und zeigt nirgends Zerfallserscheinungen.

Histologischer Befund X. a) Plastik an der Hornspitze. Im Subserosium finden sich Infiltrate, ebenso sind an der Oberfläche des Präparates einzelne leukozytäre Infiltrationen zu sehen. Vom Amnion selbst ist absolut nichts zu sehen. Es hat keine Regeneration des peritonealen Defektes stattgefunden, dagegen zeigt sich im Subserosium eine sehr starke Gefässneubildung.

b) Weiter vaginalwärts gelegene Plastik. Schon in nächster Umgebung der eigentlichen Transplantationsstelle finden sich sehr viele Leukozyten. Die Serosa ist besonders in der Nähe der Transplantationsstelle nicht gut erhalten. Sie enthält grosse geschwollene Zellen mit ziemlich chromatinreichen Kernen. An der Transplantationsstelle befindet sich leukozytär infiltriertes Granulationsgewebe. Das Amnion, welches noch relativ gut zu erkennen ist, ist überall etwas abgehoben. Es scheint keine Fühlung mit dem darunter liegenden Gewebe gewonnen zu haben, zeigt aber einige Adhäsionsstränge gegen das Netz, die teilweise abgerissen sind. Das Amnionepithel ist in seinem Kernfärbungsvermögen teilweise geschädigt.

Man darf annehmen, dass die entzündliche Reaktion des Perimetriums auf das implantierte Amnion hin zu einem Abstossen des Fremdkörpers im Falle a), zum Nichtauftreten einer Heilungstendenz im Falle b) geführt hat.

XI. Versuch.

26. VI. 1912. Grosse schwarze Hündin, die vor 8 Stunden 2 Junge geworfen hatte. Auf der rechten Seite

wird ein pararektaler Schnitt gelegt, der in die Milchleiste gerät; infolgedessen fliesst Milch in die Wunde. Die Milch wird gegen die Bauchhöhle abgestopft. Der Uterus präsentiert sich als ein muskulöses, aber ziemlich schlaffes Gebilde, das sich noch ziemlich stark kontrahiert. Das linke Horn ist klein und war anscheinend nicht gravide. Aus dem Perimetrium des rechten Horns wird gegen die Spitze zu ein Stück von 7 cm Länge und 2 cm Höhe exzidiert. Da die Blutung trotz zahlreicher Unterbindungen und Kompression nicht steht, müssen 3 symperitoneale Nähte, am oberen und unteren Ende sowie in der Mitte der Wunde, gelegt werden. Daraufhin lässt die Blutung fast ganz nach. Das auf die Wunde implantierte Stück Amnion vom 14. VI. hat die Form eines Füllhorns, wobei das breite Ende mit seinem Rande über den Wundrand hinaussieht und nach der Vagina gerichtet ist. Dieses Amnionstück wird in gewohnter Weise mit feinen Seidennähten befestigt und die Bauchhöhle in Etagennaht mit Catgut verschlossen.

3. VII. 1912. Das Tier wird mit Chloroform getötet. Die Hautwunde ist zwar dehiszent und von üblem Geruche, Fascie und Muskulatur sind jedoch sehr gut verheilt. Ueber das puerperale Uterushorn, das sich bedeutend verkleinert hat, hat sich an der Implantationsstelle Netz von allen Seiten über die Zone der Implantation hinübergelegt und ist fest mit ihr verwachsen. Das Netz hat die Wunddeckung so glatt und vollkommen besorgt, dass es an den Rändern aussieht, als sei eine Amniondeckung zustande gekommen. Der ganze Uterus wird in obductione herausgeschnitten und in Kaiserlingsche Lösung gelegt. Bei vorsichtigem Abpräparieren des Netzes von seiner Adhäsionsstelle scheint es makroskopisch, als ob das Am-

nion über einem Teil der Wunde die plastische Deckung vollzogen habe. Wenigstens ist stellenweise eine glatte spiegelnde Oberfläche zu sehen, unter der ein angesammeltes Blutextravasat durchscheint. Ein anderer Teil der Wunde erscheint nach vorsichtigem Abpräparieren des adhärenten Netzes oberflächlich wund. Ein Netzzipfel wird an dem nach der Vagina zu gelegenen Ende belassen zur späteren mikroskopischen Prüfung, ob Amnion damit verklebt ist.

Histologischer Befund XI. Am unteren Ende des Präparates ragt spornartig ein Netzzipfel hervor, der breitbasig mit der Serosa verwachsen ist. Derselbe hat sich zum Teil unter das Amnion gedrängt und hat so zum Teil eine Ablösung des Amnions herbeigeführt. Das Amnion selbst, das tadellos erhalten ist, ist grösstenteils, insbesondere aber in der Mitte des Präparates, durch grosse Blutextravasate von seiner Unterlage abgehoben. An anderen Stellen indes scheint das Blut durch eine Wucherung von zahlreichen jungen Bindegewebszellen verdrängt. An weiteren Stellen des Präparates sieht man, wie dieses Bindegewebe zwischen Amnion und Muskularis ein festes Netz bildet, so dass anscheinend eine vollkommene Anheilung zustande gekommen ist. Das Amnion hat sich hier vollkommen reaktionslos in das umgebende Gewebe eingepasst; namentlich am Rande hat eine ziemlich vollkommene Anheilung stattfinden können, während in der Mitte des Präparates die Blutungen zu einer teilweisen Ablösung des Amnions führten. Am Rande der Transplantationsstelle sind einige Seidenfadenabszesse.

Wenn wir die Erfolge, die wir mit der Deckung peritonealer Defekte mittels Amnion erzielt haben, kritisch be-

trachten, so geht daraus hervor, dass die eine Bedingung, die von einem plastischen Verfahren zu verlangen ist, nämlich die Vermeidung der Bildung von Adhäsionen, vom Amnionverfahren zweifellos nicht geboten wird. Zum mindesten ergibt sich, dass die adhäsionsbildende Kraft des Netzes so gross ist, dass es nicht anzuraten ist, klinisch am Menschen die Transplantation von Amnion in die Bauchhöhle zu versuchen. Im übrigen scheint das Amnion auch in präparierter Form manchen Ansprüchen genügen zu können. Wenngleich eine Anheilung und Adaptierung des Amnions an das umgebende Peritoneum nur in einem Fall (Nr. XI), und auch da nur stellenweise, stattgefunden hat, so ist erwähnenswert, dass das Amnion in einer Reihe anderer Fälle eine Grundlage zur erneuten Endothelisierung des gesetzten Defektes gegeben hat, die dann von der Seite her erfolgte. Die häufig vorkommende kleinzellige Infiltration mag im Sinne Kolaczeks als eine Reaktion des Organismus auf lebloses Eiweiss aufgefasst werden: die Ansichten hierüber sind noch nicht geklärt.

Zum Schluss sei es mir gestattet, Herrn Geheimrat Prof. Dr. Menge für die gütige Ueberlassung der Arbeit, Herrn Dr. M. Neu und Dr. A. Wolff für die freundliche technische Anleitung und Unterstützung meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Literaturverzeichnis.

Schmerz: Ueber die Verwendung des Amnions als plastisches Interpositionsmaterial. (Bruns Beiträge zur klinischen Chirurgie Bd. 73.)

— Ueber operative Kniegelenksmobilisierung und Funktionsherstellung durch Amnioninterposition. Ebenda Bd. 76.

Kolaczek: Ueber die freie Transplantation von Peritoneum. Ebenda Bd. 78.

Freiherr v. Saar: Ueber Duraplastik, eine klinisch-experimentelle Studie. Ebenda Bd. 69.

Tietze: Experimentelle Untersuchungen über Netzplastik. Ebenda Bd. 25.

Springer: Experimentelle Untersuchungen über Verpflanzung ungestielter Netzlappen in die Bauchhöhle. Ebenda Bd. 67.

— Ueber Transplantationen ungestielter Netzlappen. (Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie, 1909.)

Kirschner: Praktische Ergebnisse der freien Fascientransplantation. Ebenda.

Schöne: Experimentelle Untersuchungen über die Transplantation körperfremder Elemente. Ebenda 1908.

F. Krauss: Ueber das Schicksal gestielter in das Peritoneum eingepflanzter Hautlappen. Ebenda 1910.

Freiherr v. Saar: Experimentelle und klinische Erfahrungen über Duraplastik. Ebenda.

Lexer: Ueber freie Transplantation. Ebenda 1911.

Axhausen: Technik und Erfolge der freien Transplantation. (Medizinische Klinik 1911.)

Davis: Ueber freie Fascientransplantion. Ebenda 1912.

Girgolaff: Peritonealplastik mit isolierten Netzstücken. (Zentralblatt für Chirurgie 1906 u. 1907.)

Senn: Omental grafting. Ebenda 1889, Referat von Tietze.

Finsterer: Ueber den plastischen Duraersatz und dessen Bedeutung für die operative Behandlung der Jaksohnschen Epilepsie. (Bruns Beiträge zur klin. Chirurgie. Bd. 66.)

König: Ueber die Versicherung unzuverlässiger Nahtlinien an Bauchwand usw. durch aufgepflanzte Gewebslappen. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 100.)

Sundholm: Heilungsverhältnisse bei Läsionen und Ernährungsstörungen der Darmwand unter Omentumbedeckung. Berlin 1898.

Wölfler: Ueber die Technik und den Wert von Schleimhautübertragungen. (Arch. für klin. Chir. Bd. 37.)

Kostic: Ueber Duraplastik mit frischem Bruchsack. Münch. medizin. Wochenschr. 1911.)

Kostling: Duraplastik durch Bruchsacküberpflanzung bei Epilepsie. Ebenda.

Völcker: Duraplastik mittels Bruchsack. (Verh. d. Deutschen Ges. f. Chir. 1911.)

Borst, in Aschoff, Lehrbuch der Pathologie und Patholog. Anatomie II. Aufl.

Lebenslauf.

Geboren wurde ich in Dresden am 9. Februar 1890 als Sohn des Kaufmanns Julius Rosenthal und seiner verstorbenen Ehefrau Cäcilie geb. Herrmann. Meine Schulzeit verbrachte ich in meiner Vaterstadt von 1896—99 in einer Privatschule, von 1899—1908 im Kreuzgymnasium, welches mich 1908 mit dem Zeugnis der Reife zur Universität entliess. Ich studierte Medizin zuerst in Berlin, dann in Heidelberg, wo ich am 16. Juli 1910 mein Physikum bestand. Hierauf studierte ich je ein Semester in Erlangen und Leipzig und kehrte im Wintersemester 1911/12 nach Heidelberg zurück, wo ich meine ärztliche Staatsprüfung am 16. Mai 1913 bestand. Vom 15. Juni bis 31. Oktober 1913 war ich Medizinalpraktikant an der Inneren Abteilung des Stadtkrankenhauses Johannstadt zu Dresden, sodann bis 31. Januar 1914 Medizinalpraktikant an der Grossh. Universitätshautklinik zu Heidelberg und seither am Neuen St. Vincentiuskrankenhaus zu Karlsruhe.

Karl Rosenthal.